DE LA PHYSIQUE

CONSIDÉRÉE

DANS SES RAPPORTS AVEC LA MÉDECINE,

ET

DU PLAN A SUIVRE

DANS SON ENSEIGNEMENT.

Par A. LEGRAND,

DOCTEUR EN MÉDECINE DE LA FACULTÉ DE PARIS.



DISSERTATION

PRÉSENTÉE AU CONCOURS OUVERT DANS LE SEIN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS, POUR LA CHAIRE DE PHYSIQUE MÉDICALE.

Paris, 28 février 1831.

PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE AMB. FIRMIN DIDOT,

IMPRIMEUR DE L'INSTITUT, RUE JACOB, N° 24.

1831.

A

Monsieur F. Magendie,

Membre de l'Institut de France, titulaire de l'Académie royale de médccine, médecin des hôpitaux et hospices civils de Paris, chevalier de la Légion-d'Honneur et membre d'un grand nombre de Sociétés savantes françaises et étrangères.

Faible témoignage de ma vive reconnaissance,

A. LEGRAND.

DE LA PHYSIQUE

CONSIDÉRÉE

DANS SES RAPPORTS AVEC LA MÉDECINE,

ET DU PLAN A SUIVRE DANS SON ENSEIGNEMENT.

Il existe peu de science plus étendue que celle qu'on désigne le plus habituellement sous le nom de *Physique;* en effet il est permis de dire que tous les corps de la nature rentrent dans son domaine. Pendant long-temps on crut que les corps vivants se soustrayaient à l'action des agents physiques; mais c'est une proposition insoutenable aujourd'hui, et l'expérience démontre journellement que plusieurs classes d'êtres organisés de manière à offrir le phénomène qu'on nomme *vie*, sont presque aussi influencés par eux que les corps inertes : Tels sont les *mollusques*, les *vers* et les *crustacés*, puis les *insectes* et même, quoiqu'à un moindre degré, les *animaux à sang rouge et froid.* Les *animaux à sang rouge et chaud* eux-mêmes, malgré la complication de leur organisation, ne s'y soustraient jamais qu'en partie et à l'aide de propriétés toujours actives, plus énergiques chez eux que chez les animaux des classes inférieures; proprietés toutes spéciales qu'on désigne par le nom de *propriétés vitales*.

Puisque les corps vivants sont plus ou moins influencés par les agents physiques, on conçoit sans peine l'importance pour le

médecin de connaître les mystères de cette science. Elle est telle qu'il ne doit pas lui suffire de s'arrêter à sa superficie, il doit être en état d'en sonder toutes les profondeurs. Mais si les agents physiques réagissent si puissamment sur les phénomènes dont le merveilleux enchaînement constitue l'existence des êtres qui occupent les premiers degrés de l'échelle animale, ne peut-il pas naître telles circonstances où ils modifient puissamment l'action de ces appareils qui, sous le nom d'organes, concourent tous à l'entretien de la vie? S'il en est ainsi, comme on ne saurait en douter, les puissances physiques pourront devenir, entre les mains du praticien habile, des agents thérapeutiques; second motif bien puissant pour toutes les classes de médecins d'étudier la Physique. Il ne s'agit plus, en effet, de faire seulement de la science, mais bien de connaître de nouveaux moyens de soulager l'humanité souffrante.

J'ai défini la Physique, dans le Traité que j'ai publié (1) et dont je prépare une seconde édition : « La connaissance des *pro-* « *priétés naturelles des corps*, des *actions* qu'ils exercent les uns « sur les autres en vertu de ces *propriétés* et des *lois* qui président « à ces *actions.* » Par cette définition, je n'ai point exclu les corps vivants; et la matière vivante en effet n'est-elle pas comme la matière en général, *étendue*, *divisible*, *impénétrable* et *mobile?* Mais il n'est pas permis de dire qu'elle est *inerte*, puisque les plus petites parcelles de la matière animée paraissent imprégnées de ce principe merveilleux, encore et sans doute à toujours inconnu, et qu'on nomme *principe vital.* De sorte que chacune de ces parcelles, participant pour sa part à la vie du tout, ne saurait être assimilée à une tout autre parcelle maté-

(1) *Traité de Physique* par A. Legrand. 1 vol. in-12. Paris 1825, chez Raymond, libraire.

rielle que nous savons être d'une indifférence absolue pour tel ou tel état, *repos* ou *mouvement*. Elle devient *ainsi indifférente* au moment où elle est abandonnée par le principe vital.

Mais ces cinq propriétés, qu'on peut dire inhérentes à la matière, ne sont pas les seules qui signalent son existence à nos sens. Il en est beaucoup d'autres appartenant aux corps en particulier et résultant des modifications que la matière éprouve sous l'influence des *forces* ou *puissances naturelles*, qui sont l'*attraction*, la *répulsion* et l'*action des fluides incoercibles*.

L'attraction, mot magique qui nous rappelle le génie le plus sublime qu'ait peut-être produit la nature, régit l'univers entier, soumet à son influence toutes les molécules matérielles. Sous le nom de *gravitation*, elle préside aux mouvements célestes; sous ceux de *force centripète* et *pesanteur*, elle s'attache aux molécules matérielles et les sollicite toutes vers un point commun et central; de sorte qu'en se groupant elles tendent toujours à faire prendre aux corps la forme sphérique. On la nomme *attraction moléculaire*, *cohésion*, quand elle retient unies les molécules matérielles; *adhésion*, si elle maintient en contact des corps différents; enfin, sous le nom d'*affinité*, elle préside aux combinaisons chimiques.

L'*attraction moléculaire*, soit comme *puissance cohésive*, soit comme *force adhésive*, joue un grand rôle dans la constitution de nos organes, puisqu'ils résultent de l'arrangement de molécules diverses, que la cohésion maintient unies, et, chose bien digne de remarque, c'est que cette force constitutive varie par son intensité et par son mode d'action dans les divers organes, selon les fonctions qu'ils sont appelés à remplir. L'adhésion tend sans cesse à exercer son action sur les surfaces semblables que la nature a mises en rapport, et c'est pour empêcher l'immobilité qui résulterait du triomphe de la puissance adhésive, que cette même na-

ture si prévoyante abreuve continuellement ces parties de liquides onctueux, qui s'opposent à un contact parfait, et entretiennent leur mobilité. L'honorable et savant, M. Geoffroy Saint-Hilaire, n'a-t-il pas constaté dans ses immenses recherches sur les monstruosités, que les accolements n'ont jamais lieu que entre parties semblables. Mon ami le docteur Amussat, en faisant l'importante découverte qu'on peut s'opposer aux hémorrhagies en tordant les vaisseaux, fournit, à mon sens, une nouvelle preuve de la force que peut exercer l'adhésion quand on parvient à produire un contact parfait entre parties d'une structure absolument identique. Enfin, la *capillarité* est un fait d'*attraction moléculaire* et Hales pour les végétaux, M. Magendie pour les animaux, n'ont-ils pas démontré par des expériences décisives, que l'absorption, dans un grand nombre de cas, n'est qu'un phénomène capillaire.

Jusqu'ici nous n'avons tenu compte que de l'action de forces unissantes, mais il existe d'autres puissances naturelles qui exercent une influence toute contraire, c'est-à-dire qui tendent sans cesse à éloigner les unes des autres les molécules matérielles. La première est la *force centrifuge*, conséquence du mouvement de rotation et à l'action de laquelle la *force centripète* et la *pesanteur* s'opposent sans cesse ; condition essentielle, puisque si elle venait à ne plus exister, cette énorme quantité de molécules matérielles dont l'agrégation forme la masse de notre globe (qui, comme tout le monde sait, tourne sur lui-même) animées à sa surface d'une vitesse de 400 mètres par seconde, seraient éparpillées dans l'espace.

Mais il existe une autre cause de désunion agissant bien puissamment pour modifier sans cesse l'état physique des corps, c'est un des fluides incoercibles, c'est le *calorique*. Il y a lutte sans cesse entre cet agent et l'attraction moléculaire; de là diverses propriétés des corps, diverses modifications de leur état normal. On rapporte à douze ces propriétés et ces modifications. 1° La *po-*

rosité; 2° la *densité;* 3° le *poids;* 4° la *solidité*; 5° la *ténacité;* 6° la *ductilité;* 7° la *dureté;* 8° la *liquidité*; 9° la *gazéité*; 10° l'*élasticité;* 11° la *compressibilité;* 12° la *dilatabilité*.

De toutes ces propriétés le plus grand nombre appartient aux corps inertes; cependant il entre dans la structure de la machine humaine des solides, des liquides et des gaz et ces trois sortes de corps se transforment sans cesse les uns dans les autres, à notre insu sans doute la plupart du temps et le plus souvent sous l'influence de forces que nous n'avons pu désigner autrement qu'en leur donnant un nom vague et indéterminé. Nos tissus sont *poreux*, plus ou moins *denses;* parmi eux, il y en a d'éminemment *élastiques*, et tous très-probablement sont *dilatables*, malheureusement à des degrés variables, ce qui peut être la cause d'accidents bien graves. Enfin nos humeurs, nos sécrétions ont des *poids spécifiques* qui varient et, ce qu'il est bien important de signaler, qui peuvent varier pour le même liquide selon qu'on le considère dans son état normal ou altéré par un agent morbide.

Nous connaissons la matière, ses propriétés générales et les modifications qu'elle reçoit de divers agens pour constituer les corps si nombreux et si variables. Mais cette matière, ces corps peuvent être considérés dans l'état d'*équilibre*, qui n'est qu'un *repos apparent* et dans l'état de *mouvement*. On dit qu'il y a *équilibre*, toutes les fois que plusieurs *forces motrices* appliquées à un corps se balancent et s'entre détruisent, et il y a au contraire *mouvement* quand c'est la condition *opposée* qui se présente.

Les lois de l'équilibre et du mouvement se modifient selon qu'elles s'appliquent aux solides, aux liquides ou aux gaz. Étudiées pour les solides, elles offrent un puissant intérêt au médecin physicien qui doit se faire un devoir de rechercher soigneusement les conditions d'équilibre pour les animaux qui demeurent à la surface de la terre, pour ceux qui vivent dans des milieux liquides et pour ceux enfin qui peuvent s'élever dans les hautes régions de

l'atmosphère. Il arrivera bien vite à ce résultat bien digne de remarque que la station chez l'homme est un phénomène tout-à-fait vital, et qu'elle ne peut avoir lieu qu'après une éducation longue que tous nous avons dû subir, et ce que je dis ici de l'homme, est applicable à plusieurs classes d'animaux. Si nous nous arrêtons à l'étude de l'équilibre dans les gaz, c'est l'air que nous respirons, au milieu duquel nous vivons, qui nous servira sans cesse d'exemple, et nous voilà entraînés à parler de l'*atmosphère*, de cette couche immense d'air qui entoure tout notre globe et qui nous charge d'un poids si considérable que nous ne saurions le supporter si cette pression s'exerçant en tout sens en vertu d'une loi de gazostatique, ne s'anihilait pas par ces actions opposées. Mais nos organes ont été si bien adaptés à cette énorme pression, qu'ils sont en souffrance sitôt qu'elle diminue d'une manière un peu notable, et il est d'un haut intérêt d'étudier les perturbations que peuvent produire dans notre économie les changements subits que nous voyons arriver dans les pressions atmosphériques. Je dis subits, car il est constant que l'homme peut s'habituer à vivre sous une pression beaucoup moindre que celle que nous subissons dans la latitude de Paris, et sa constitution physique et morale en est singulièrement modifiée.

La connaissance des lois de l'équilibre et du mouvement dans les corps solides nous fournit toutes les notions nécessaires pour la construction des *machines simples*. Parmi celles-ci le médecin physicien doit distinguer le lévier et rechercher pourquoi la nature a fait choix de l'espèce de lévier la plus défavorable. Il est d'abord évident que c'est celle qui s'adapte le mieux au mode de structure de la machine humaine et surtout se prête le plus aux mouvements variés que nos membres doivent exécuter; en effet, c'est la forme de lévier qui exige le moins de déplacement de la puissance, tandis qu'elle fait faire les plus grands mouvements à la résistance. Cette forme de lévier exige une grande force musculaire, aussi la

nature a-t-elle multiplié les muscles autour de ces léviers et varié leurs points d'attache. Quant aux inconvénients de cette espèce de lévier, notre intelligence nous fournit de nombreux moyens de suppléer à leur insuffisance. On rencontre aussi dans la structure de notre squelette les autres espèces de léviers, mais c'est celui du troisième genre qui s'y montre le plus souvent.

L'hydrodynamique paraît de prime abord devoir être fertile en applications à l'histoire physique des phénomènes de la vie; mais il n'en est pas ainsi. Le sang circule bien dans deux ordres de vaisseaux d'une texture différente, mais l'impulsion énorme qu'il reçoit du cœur paraît suffire pour le ramener vers cet organe, et rien n'annonce que sa marche dans le premier ordre de vaisseaux, pas plus que son retour dans les veines, soient hâtés ou retardés par la direction qu'affectent ces vaisseaux, ou par celle qu'on peut leur faire prendre. Cependant ne négligeons pas de dire que M. Magendie a constaté par des expériences précises l'élasticité des tissus artériels et veineux, et que, par suite de cette propriété physique, ils réagissent sur le sang. Les nouvelles colonnes de sang sans cesse envoyées par le cœur dans les artères et les valvules des veines, font que ces réactions ne peuvent pousser le sang que dans un sens. Il est bien certaines circonstances où les lois physiques reprennent leurs droits; mais ajoutons que la plupart du temps c'est lorsque l'action des propriétés vitales a été affaiblie par quelque agent morbide.

L'étude des lois du mouvement dans les corps, la connaissance de plusieurs de leurs propriétés, nous conduisent à l'examen de phénomènes que plusieurs corps produisent quand on les anime de certains mouvements qu'on a nommés *vibrations*. Un corps qui *vibre*, produit ce qu'on nomme le *son*, qui se propage par l'intermédiaire de plusieurs milieux, mais surtout par l'air. C'est à l'aide de ce fluide que nous *entendons*, que nous percevons les sons. C'était un fait reconnu il y a long-temps que la présence de l'air

est essentielle dans une certaine partie de l'oreille pour que l'audition ait lieu, et des travaux de M. Deleau résulte évidemment, qu'il faut que cet air ait toutes les qualités physiques de l'air atmosphérique, aussi la nature a-t-elle pourvu à ce qu'il se renouvelle sans cesse. L'ouie s'altère, quand ce renouvellement devient difficile, est anéantie quand il est impossible. C'est au médecin alors, à rétablir les voies de communication entre l'air extérieur et celui de l'oreille : c'est à quoi est parfaitement parvenu le médecin dont nous venons de citer le nom.

Nous connaissons donc la matière et ses propriétés générales, les corps et leurs propriétés spéciales; nous savons que la plupart de ces dernières résultent des influences opposées exercées d'une part par l'*attraction moléculaire* qui tend sans cesse à rapprocher les molécules matérielles jusqu'au contact immédiat, et d'autre part par le *calorique* qui y met un obstacle invincible.

Ce fluide incoercible est, sans nulle espèce de doute, le plus puissant modificateur de la matière. Les uns prétendent que c'est un fluide émis par certains corps et dans certaines circonstances, qui se meut en lignes droites et en tous sens sous la forme de rayons qui sont réfléchis ou absorbés selon les corps qu'ils rencontrent sur leur trajet. Il peut se transmettre aussi à travers les corps, et cette transmission se fait avec une facilité et une vitesse variables. Mais que cette transmission soit lente ou rapide, elle a toujours lieu; il en résulte que le calorique tend sans cesse à se distribuer également entre tous les corps.

D'autres physiciens disent au contraire qu'il faut rapporter les phénomènes calorifiques à un mouvement vibratoire s'opérant dans « un fluide éminemment subtil, un éther universellement « répandu, remplissant l'immensité de l'univers, pénétrant dans tous « les corps et s'y modifiant selon la nature de ces corps. » Dans cette hypothèse, les corps chauds sont des centres de vibration.

Ce mouvement vibratoire se transmet par l'intermédiaire de l'éther, comme le son par l'intermédiaire de l'air, dans toutes les directions et en ligne droite; il peut rencontrer sur son trajet des corps qui le repoussent, et d'autres qui le laissent pénétrer dans leur intérieur, de sorte que l'éther qui y est contenu entre lui-même en vibration. « Si un corps est plus chaud que ceux « environnants, c'est que l'éther vibre en lui avec une plus grande « rapidité. Un corps froid est un corps qui vibre très-lentement; « par la lenteur des vibrations qu'il imprime à l'éther, il tend né- « cessairement à ralentir les vibrations des corps environnants, « et il les ralentit jusqu'au moment où ils vibreront tous de la « même manière. Cette explication de l'équilibre du calorique « n'est-elle pas plus séduisante que celle qu'on donne dans le « système de l'émission, où il faut admettre qu'un corps donne et « reçoit en même temps, ce qui paraît peu probable? »

Mais le calorique ne fait pas seulement que circuler ainsi dans l'espace, que se distribuer également à tous les corps, en les pénétrant il modifie leur forme. Qu'ils soient solides, liquides ou gazeux, les corps augmentent ou diminuent de volume quand on leur ajoute ou qu'on leur soustrait du calorique. Ces dilatations se font avec assez de régularité dans plusieurs corps; ce qui a fourni des moyens variés et fort exacts de mesurer l'intensité du *calorique libre*. Je dis calorique libre, parce qu'une foule d'expériences rendent probable qu'à chaque espèce de corps sont inhérentes certaines quantités spécifiques de calorique, qui rentrent dans les conditions d'existence de ce corps. Il existe aussi des méthodes, et des méthodes fort rigoureuses, de mesurer ce *calorique latent*.

Le calorique ne fait pas que dilater les corps, il peut absolument les faire changer d'état, à ce point que les phénomènes produits par l'application ou la soustraction du calorique per-

mettent de considérer comme démontré que la solidité, la liquidité et la gazéité ne sont que des formes accidentelles de la matière. « Ainsi l'éther, liquide dans notre climat, transporté sous « le ciel brûlant de la zône torride, y deviendrait un gaz perma- « nent, tandis qu'il affecterait la forme solide dans les régions « glacées de la Sibérie; et l'on peut admettre en principe que « *tous les corps seraient solides s'ils étaient soumis à une tempéra- « ture assez basse; qu'en élevant convenablement cette température, « ils deviendraient tous liquides; et que ces mêmes liquides, en « leur ajoutant de nouvelles quantités de calorique, passeraient « à l'état de fluide élastique.*

Tous les corps varient donc sans cesse de température; plusieurs classes d'animaux sont soumises à cette loi commune, et prennent à peu de chose près la température des milieux où ils vivent; ce qui est d'autant plus vrai qu'on descend davantage les degrés de l'échelle animale. Il n'en est plus de même pour les animaux à sang rouge et chaud, qui jouissent d'une température à peu près constante, quelle que soit celle du milieu où ils sont placés. Ils doivent cette propriété à divers foyers calorifiques qui fournissent abondamment aux nombreuses déperditions qu'ils éprouvent. Et cependant, malgré ce renouvellement continuel, un animal, surtout s'il est jeune, placé dans des milieux refroidissants, éprouvera un abaissement sensible dans sa température propre. Ces expériences importantes qu'on doit à M. Edwards démontrent la nécessité de bien prémunir les jeunes enfants contre les causes de refroidissement. *Sans chaleur plus de vie*, aussi voit-on la mort arriver, même chez un animal à sang rouge et chaud, quand il se trouve dans des conditions telles, qu'il perd à tout moment plus de calorique qu'il ne lui en est fourni. Il peut aussi exister telles circonstances où notre température est légèrement augmentée, et cette élévation de notre chaleur spécifique

devient un symptôme si prédominant dans certaines maladies, qu'on lui oppose avec succès les affusions d'eau froide qui, lorsqu'elles sont convenablement administrées, produisent toujours un abaissement de température.

J'ai dit et je répète, *sans chaleur pas de vie.* Et en effet; la chaleur ne devient-elle pas quelquefois un agent vital? Qui ignore les mystères de l'incubation produits par l'action vivifiante de la chaleur seule, puisqu'il suffit de la chaleur solaire ou d'une température artificielle pour avoir les mêmes resultats. Dans tous les cas où l'on observe la génération spontanée, si toutefois on consent à l'admettre, il y a élévation de température. Si elle a lieu chez l'homme, c'est dans des organes enflammés; si dans des matières animales ou végétales qui se putréfient, elle s'opère au milieu de compositions et de décompositions chimiques qui ne sauraient avoir lieu sans dégagement de calorique. Enfin je terminerai tout ce que j'ai à dire de l'influence du calorique sur les phénomènes de la vie en racontant que j'ai empêché l'aîné de mes enfants de mourir en le réchauffant artificiellement pendant trois jours consécutifs, en lui fournissant un calorique qu'il ne recevait plus des sources habituelles que la maladie et un traitement actif avaient momentanément taries.

Le calorique n'est pas le seul fluide incoercible qui réagisse sur la matière et les corps; l'*électricité* aussi les modifie puissamment. L'électricité; qu'est-ce? Admettons « que c'est un fluide « infiniment subtil qui se propage avec une vitesse qu'on n'est « point encore parvenu à apprécier, que *son action diminue en « raison directe du carré de la distance qui sépare les corps;* qu'il est « répandu dans tous les points de l'espace; qu'il se retrouve dans « tous les corps de la nature, ou que du moins tous sont susceptibles de l'admettre; qu'il est transmis par les uns, retenu par « les autres; qu'il est peu de circonstances où il ne manifeste

« sa présence, et qu'on peut même penser, pour les cas où cette « présence n'est point constatée, que les moyens d'investigation « seuls ont manqué. Mais tout ce que nous venons de dire « n'apprend rien sur la nature de l'électricité, et probablement « ne sortirons-nous jamais de notre ignorance sur ce sujet. »

Quoi qu'il en soit, c'est un agent merveilleux qui joue un rôle bien important dans tous les phénomènes qui composent la vie de l'univers et dans ceux qui signalent celle des êtres animés, végétaux ou animaux. Pour les derniers c'est à ce point que si on a reconnu le calorique comme un agent vital, on se demande si l'électricité n'est pas le principe lui-même de la vie. Qu'on ne vienne pas m'objecter que le cerveau ne ressemble en rien à un appareil de Volta, car je demanderai si l'appareil électrique du trembleur du Sénegal, de l'anguille de Cayenne, de la torpille et des lamproies de la rivière des Amazones, qui peuvent par un acte de leur volonté, faire ressentir des commotions si violentes ressemble absolument à une pile. Qu'on ne m'objecte pas davantage que les instruments qui dénotent les plus faibles quantités d'électricité ne sont point affectés si on les met en rapport avec les nerfs, à la surface desquels s'opéreraient, dans notre hypothèse, les courants électriques. Car nous répondrions que l'action des poissons électriques qui est interceptée par les *corps non conducteurs* ou *isolants* et transmise par les *corps conducteurs,* n'affecte pas non plus ces mêmes instruments. Car nous répondrions, que lorsqu'une pile est en action, que les fluides contraires se reproduisent sans cesse, que le fil métallique qui fait communiquer les deux pôles de la pile est le siége d'un courant continu, attribué à une force *électro-motrice*, l'*électromètre* le plus sensible n'est pas affecté! Et c'est cependant alors que se manifestent les phénomènes les plus curieux offerts par la pile; la décomposition de l'eau, des sels; l'incandescence des fils métalliques placés dans le courant; la digestion favorisée chez un animal dont l'estomac plein ne recevrait plus l'influx nerveux du cerveau,

par suite de la section des nerfs de la huitième paire; la respiration rétablie en apparence, la contractilité musculaire, le mouvement rendus chez un cadavre. L'électromètre, avons-nous dit, n'est point affecté par ce courant, mais il n'en est pas de même pour l'*aiguille aimantée*. Avant Œrsted donc nous ignorions les moyens de signaler les courants électriques dans la foule de circonstances où il peut s'en établir, et de mesurer leur force. Nous sommes, dans l'état actuel de la science, dans la même position à l'égard des courants nerveux; mais pourquoi un autre Œrsted ne découvrirait-il pas un *galvanomètre* applicable à ces courants. Les faits curieux et nouveaux observés par notre compétiteur M. Person, et consignés dans sa dissertation inaugurale augmentent la somme des analogies qui existent déja entre l'électricité et le fluide nerveux.

Encore une autre analogie entre le fluide nerveux et l'électricité. On a appliqué ce merveilleux agent au traitement d'un grand nombre de maladies, et on n'a généralement réussi que dans celles qui résultaient du manque de l'influx nerveux dans un organe.

Si l'on se permet de considérer la vie animale comme un phénomène électrique, on le pourra bien mieux à l'égard de la vie végétale, et les ingénieuses expériences de M. Dutrochet sur l'*endosmose* et l'*énosmose* permettent de penser que l'ascension de la sève dans les végétaux, a lieu par l'entremise de l'électricité.

Entrainé par le désir d'exposer toutes les rêveries d'une hypothèse brillante, j'ai pu à peine indiquer les sources infiniment nombreuses de l'électricité, la manière dont elle se comporte à l'égard de corps qui la transmettent avec facilité, et d'autres qui la retiennent. Je n'ai rien dit de la possibilité de l'accumuler, quand on place les corps conducteurs dans certaines conditions, ni de l'impossibilité absolue de produire ce phénomène, quand on les termine en pointe. Je regrette surtout de ne pouvoir consacrer quelques lignes à l'exposition des phénomènes naturels que produit

l'électricité, phénomènes si grands, si majestueux; la *foudre*, la *pluie*, la *grele*, les *trombes*, les *aurores boréales*.

Parlerons-nous du magnétisme? à peine! Par suite des merveilleux travaux de MM. Ampère, Arago, Œrsted, ce n'est plus qu'une modification de l'électricité, et l'*électro-dynamie* renferme son histoire. Mais peut-on espérer trouver dans le magnétisme un agent thérapeutique? Laennec l'a pensé, et notre estimable confrère le docteur Lamouroux ne doute pas de l'efficacité de ses plaques aimantées dans certaines névroses. Je me livre actuellement, à ce sujet, à quelques recherches expérimentales dont je ferai connaître les résultats.

Le dernier des fluides incoercibles est la *lumière*, qui paraît exercer peu d'action sur la matière; mais qui au contraire est puissamment modifiée par les corps. Cependant qu'on se garde de croire qu'elle soit sans action sur la matière inerte ou sur la matière animée. Nous savons qu'elle produit des décompositions chimiques, personne n'ignore comment sont les végétaux qui poussent, soustraits à son influence: les animaux placés dans les mêmes conditions offriraient des phénomènes analogues. L'action de la lumière est une nécessité de leur bien-être, et tout le monde sait que l'insolation peut être un moyen thérapeutique, qui agit indépendamment de l'influence calorique.

La nature de la lumière est aussi bien inconnue que celle du calorique, et deux systèmes divisent aussi à son sujet les savants de l'époque actuelle: les uns disent que la lumière est émise par les corps lumineux, les autres que les phénomènes lumineux résultent de mouvements ondulatoires excités par des centres de vibration dans un *éther* infiniment subtil, *le même* que celui qni recevant un autre mode d'excitation produit les phénomènes calorifiques, ou *dissemblable*, n'importe. Cette substance éthérée serait douée d'une très-grande élasticité. « Aussi le moindre ébranlement excité dans un de « ses points se propage-t-il aux points les plus éloignés avec une vitesse

« que l'imagination peut à peine concevoir. Cette vitesse qui est neuf « cent mille fois plus grande que celle du son, se comprend mieux « dans le système des ondes, que dans celui de l'émission, vû l'ex- « trême ténuité du milieu dans lequel se propage ce mouvement : « dans le système de l'émission, il faut supposer à la flamme d'une « bougie une force émissive aussi grande que celle du soleil, puis- « que la lumière émise par cette bougie, se meut avec une vitesse « aussi grande que celle du soleil. Ces ondulations infiniment ra- « pides, puisqu'on a calculé qu'il pouvait en être produit cinq « cent quarante-cinq millions dans la millionième partie d'une se- « conde, ces ondulations, dis-je, se transmettent autour du centre « d'ébranlement dans tous les sens et en ligne droite, sauf qu'elles « ne rétrogradent que dans le seul cas de réflexion. Elles ne ces- « sent pas d'avoir la même longueur (cette longueur, d'après le « calcul, varie de quatre cent vingt-trois à six cent vingt dix-mil- « lionièmes de millimètres) et la même rapidité, si elles se propa- « gent toujours dans le même milieu. Les différentes longueurs des « ondes lumineuses fournissent la théorie des couleurs. »

« L'intensité de la lumière s'explique parfaitement dans l'hypo- « thèse des ondes, elle dépend de l'intensité des vibrations de l'é- « ther; l'énergie des vibrations est caractérisée par leur amplitude, « cette amplitude ne fait rien à la nature de la sensation. Ainsi lors- « que je fais vibrer le *sol* d'une harpe, ce son m'est donné par une « certaine longueur de corde qui donne un certain nombre de vi- « brations dans un temps donné, mais il est fort ou faible selon « que j'en attaque la corde avec plus ou moins d'énergie ; cette « corde a des mouvements oscillatoires plus ou moins amples, mais « le nombre n'en est ni augmenté ni diminué; aussi la nature du « son ne change-t-elle pas. Il en est de même à l'égard de la lu- « mière, et il faut se garder de confondre l'amplitude des oscilla- « tions avec leur nombre dans un temps déterminé; et quand on « parle de la vitesse de la lumière, on entend la promptitude avec

« laquelle le mouvement d'ondulation se communique à l'éther « d'une couche à une autre, et cette vitesse de propagation est « tout-à-fait indépendante de l'intensité des vibrations : aussi une « lumière faible se propage aussi vite que la lumière la plus vive « et sûit en cela les mêmes lois que le son. »

Nous avons cru devoir donner une idée rapide de la lumière dans le système des ondes, parce qu'une foule de phénomènes produits par ce fluide sont expliqués d'une manière plus satisfaisante dans cette hypothèse que dans celle de l'émission. Ainsi nous avons déja vu que la première rendait mieux compte des différences d'intensité et de l'énorme vitesse de la lumière. Elle explique parfaitement les bandes obscures et brillantes qu'on observe dans l'intérieur et autour de l'ombre d'un corps, *diffraction ;* elle satisfait l'esprit dans la théorie qu'elle fournit de la production d'un phénomène analogue produit par le choc d'ondes lumineuses de deux ordres, *interférence des rayons lumineux*. On ne saurait expliquer dans le système de l'émission comment « dans certains cas la lu« mière ajoutée à la lumière produit une lumière plus intense (les « bandes brillantes) tandis que dans d'autres, la lumière ajoutée à « la lumière produit de l'obscurité (bandes obscures). »

Les deux systèmes fournissent des explications assez satisfaisantes des phénomènes produits dans la réflexion de la lumière (*catoptrique*), mais ils deviennent tous deux insuffisants pour expliquer la manière dont se comporte la lumière quand elle traverse des milieux de densités différentes (*dioptrique*). Cependant il est de la vérité de dire qu'on se rend encore mieux compte dans le système des ondes, de la déviation des rayons lumineux quand ils arrivent obliquement aux limites de milieux denses à divers degrés, *réfraction de la lumière*. Mais il faut accumuler hypothèses sur hypothèses pour dire à peu près pourquoi un rayon lumineux en traversant certains cristaux se divise toujours en deux (*double ré-*

fraction), et encore pourquoi, si on force chacun de ces deux rayons à traverser de nouveau un cristal semblable, ils n'offriront plus le phénomène de la double réfraction (*polarisation*).

La connaissance de la manière dont la lumière se comporte à l'égard des corps qui la réfléchissent ou de ceux qui la laissent passer outre, fournit toutes les données nécessaires pour construire une foule d'instruments qui agrandissent les facultés d'un organe admirable qui n'est lui-même qu'un véritable instrument d'optique. M. Magendie en effet a démontré par l'expérience qu'il vient se peindre au fond de l'œil une petite image des corps vus. Mais beaucoup de choses restent encore inexplicables au sujet de la vision, et parmi elles surtout la faculté qu'a l'œil de s'adapter à l'examen des objets rapprochés comme de ceux qui sont éloignés. M. Magendie et moi, nous nous livrons à des recherches expérimentales qui permettent de penser que l'iris joue dans ce phénomène un grand rôle; quand ces recherches seront complètes, nous en publierons les résultats.

Le coup-d'œil rapide que je viens de jeter sur les phénomènes physiques ont dû faire pressentir la pensée qui me dominerait toujours, si j'étais appelé à remplir une chaire de *physique médicale*. Je m'attacherai sans cesse à donner des explications simples, claires; des théories peu compliquées des faits nombreux qui sont du domaine de la physique. Je rechercherai soigneusement toutes les occasions de rattacher cette scieuce à la physiologie et à la médecine, faisant en sorte de trouver en elle des explications satisfaisantes des phénomènes de la vie, et des moyens thérapeutiques.

Quant à l'ordre que je suivrai dans mes leçons, il serait, à quelques modifications près qu'on retrouvera dans les généralités rapides que je viens de donner, celui que j'ai suivi dans mon *Traité de physique* auquel j'ai fait de nombreux empunts indiqués

par des guillemets. Je crois pouvoir dire que le plan de cet ouvrage auquel j'ai donné une direction qui ne sera nullement celle de la seconde édition, m'appartient en propre, et en fait de sciences les méthodes sont quelque chose.

FIN.

OUVRAGE DU MEME AUTEUR :

DE L'OR,

DE SON EMPLOI DANS LE TRAITEMENT DE LA SYPHILIS RÉCENTE ET INVÉTÉRÉE ET DANS CELUI DES DARTRES SYPHILITIQUES;

DU MERCURE,

DE SON INEFFICACITE ET DES DANGERS DE L'ADMINISTRER DANS LE TRAITEMENT DES MEMES MALADIES,

Avec une appréciation du traitement antiphlogistique.

Un volume in-8°. Paris 1828. Prix : 5 fr.

Chez L'AUTEUR, rue de l'Université, n° 48; et chez BAILLIÈRE, libraire, rue de l'École de Médecine, n° 13.